Горизонты техники для детей

2 (285) 1986

ДЬЯВОЛЬСКИЕ ЛУЧИ

Честно говоря, никто в Вюрцбургском университете толком не знал, что произошло. И все-таки известие о необычайном открытии профессора Рентгена вызвало бурю горячих споров, столь же невероятных, сколь невразумительных: из первых рук — от автора открытия — ничего не удалось узнать. Профессор Вильгельм Рентген был недоступен. Он почти не покидал свою лабораторию и не отвечал ни на какие вопросы. Даже его жена, всегда хорошо осведомленная о делах профессора, на этот раз не знала, что происходит. Она была немало обеспокоена поведением мужа. Рентген просиживал в лаборатории чуть ли не сутками, забывая обо всем на свете. Сгорающим от любопытства студентам удалось узнать от ассистента, что профессор целиком поглощен своими мыслями, не замечает никого вокруг. Время от времени он включает электрический ток, иногда зажигает спичку. Попросил фотографа проявить какие-то странные снимки. От того узнали, что пластинки казались засвеченными, на некоторых из них виднелись контуры и тени непонятных предметов, а в общем, ничего особенного.

Таинственно, загадочно, интересно. Почему профессор Рентген ревниво оберегает тайну своих исследований, почему работает один, без помощников. Чем же он занят?

В ту пятницу, 8 ноября 1895 года, все шло обычным образом.

— Как хорошо, что лаборатория остается до понедельника полностью в моем распоряжении, — сказал за обедом Вильгельм Рентген.

Его жена Берта улыбнулась — эту фразу Вильгельм повторял почти каждую пятницу. Она знала, что лучше всего ему работается в одиночестве, когда уходят и ассистенты, и студенты.

— У тебя что-нибудь срочное? — поинтересовалась жена, но он успокаивающе махнул рукой и объяснил, что будет делать то же самое, что и на прошлой и на позапрошлой неделе.

В последнее время Рентгена занимали исследования катодных лучей. Его предшественниками было обнаружено, что при подаче высокого напряжения на газоразрядную трубку, из которой откачан воздух, возникают необычные световые эффекты. С тех пор многие физики проводили систематические исследования, постепенно раскрывая особенности этого явления. Одно из утверждений, будто свечение вызывают лучи, распространяющиеся от катода прямолинейно, вызывало у Рентгена сомнение. И он решил проверить правильность этого утверждения.

В лаборатории было тихо и пусто. Рентген не спеша приступил к привычному опыту. Стеклянная разрядная трубка была приготовлена заранее. Он присоединил к ней источник высокого напряжения. Чтобы свет, испускаемый трубкой, не мешал ему отмечать даже самые слабые световые эффекты, Рентген закрыл трубку черным картонным футляром и задернул на окнах шторы. В полной темноте он включил электрический ток. Замигал зеленый огонек. Но не там, где его можно было ожидать. Рентген подумал, что искрит электропроводка, и быстро выключил ток. Зажег спичку и посмотрел туда, где мерцал зеленый свет: на скамейке лежала пластинка, которую использовали в опытах при изучении люминесценции, вызываемой катодными лучами. В самом факте свечения пластинки вроде бы не было ничего удивительного, кроме одного — светиться она могла лишь в том случае, если бы находилась вблизи катодной трубки, в нескольких сантиметрах от нее.

— Это невозможно, — пробормотал Рентген и снова включил ток.

Пластинка, лежавшая на расстоянии более метра от тщательно закрытой трубки, опять засветилась. Рентген многократно включал и выключал ток, повторяя каждый раз: „Это невозможно". Пластинка начинала светиться при каждой подаче на трубку высокого напряжения. Значит, причина свечения крылась в трубке. Поскольку такое свечение не могли вызвать катодные лучи, должно было существовать какое-то новое, никому до сих пор не известное излучение. Что же, наступил момент, какого в глубине души ожидает каждый исследователь? Кто не мечтает открыть нечто доселе неизвестное!

— Минуточку, минуточку, — уговаривал себя Рентген. — Сейчас мы по порядку проверим все еще раз.

Он перешел из лаборатории в кабинет, сел в кресло и стал машинально перебирать бумаги в ящике письменного стола.

— Просто, как в воду глядел, — сказал он вслух, прочтя из своей лекции по случаю назначения на должность ректора Вюрцбургского университета в 1894 году, о том, что в природе многие удивительные явления проявляются при очень простых обстоятельствах, заметить их суждено лишь тем, кто умеет видеть, познает их лишь проницательный исследователь, для которого эксперимент — лучший учитель.

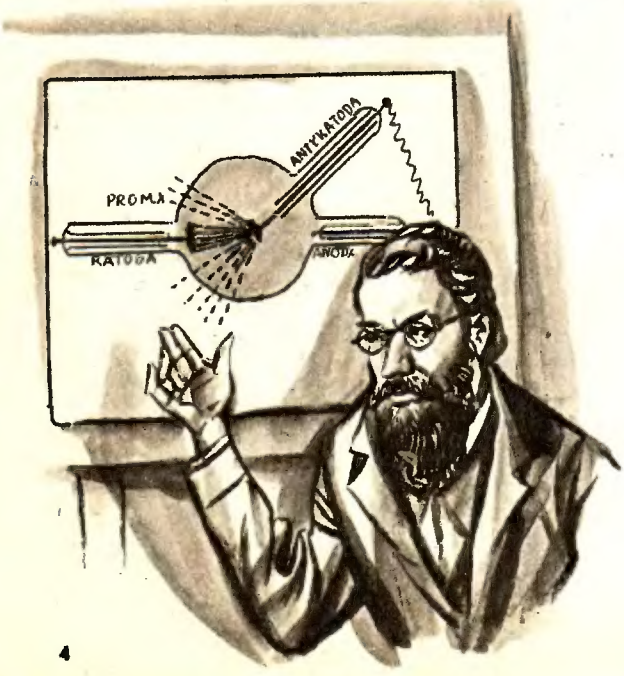
Немного успокоившись, Рентген вернулся в лабораторию, включил ток и, взяв в руки пластинку, стал удаляться от футляра, закрывавшего газоразрядную трубку. На пластинке по-прежнему мерцал зеленый огонек, хотя ученый находился в двух метрах от источника излучения.

— Никуда не денешься. Мы, действительно, столкнулись с совершенно новым видом излучения, — громко сказал Рентген, помолчал и добавил. — И воздух не оказывает на него серьезного влияния.

Взяв листок бумаги, ученый поместил его между трубкой и пластинкой — свечение не уменьшилось. Он повторил опыт, заменив бумагу плотной игральной картой. Результат был таким же. Лишь когда между трубкой и пластинкой Рентген поставил всю колоду карт, свечение немного ослабло. Аналогичный эффект вызвала и толстая книга. Профессор стал брать все, что попадало под руку, и помещать эти различные предметы между трубкой и пластинкой. Новые лучи свободно проходили сквозь бумагу, доску, тонкую алюминиевую пластинку. Только металлические гирьки в деревянном ящике отбрасывали густые тени. Причем, судя по их отражению на пластинке, можно было подумать, будто они висят в воздухе, так как сквозь деревянный ящик лучи проходили беспрепятственно.

— Да ведь это же просвечивают кости руки! — удивленно воскликнул Рентген, когда его рука приблизилась к пластинке.

Увлеченный открытием новых лучей, Рентген забыл о времени: он вышел из лаборатории только глубокой ночью. И снова вернулся туда на рассвете. Ученый решил пока никому не говорить о своем открытии.



Он и раньше был известен своей осторожностью и никогда не спешил с теоретическими выводами. Теперь же Рентген чувствовал необходимость быть еще сдержаннее. Никаких преждевременных сенсаций, он должен располагать неопровержимыми доказательствами открытия неизвестных лучей. Ведь сам факт их существования противоречил устоявшимся в течение десятилетий взглядам, что физика не может внести ничего нового в познание мира, что все уже известно и описано. Именно поэтому даже самому близкому другу Рентген писал о своих исследованиях очень осторожно: „Я открыл интересное явление, не знаю только, справедливы ли мои наблюдения...“.

Со свойственной ему педантичностью профессор Рентген стал изучать открытое им явление. Случайное облучение фотографической пластинки х-лучами, как назвал их ученый, навело его на мысль иллюстрировать проводимые эксперименты, „закрепляя“ действие излучения на фотоснимке.

— Снимки обеспечивают большую объективность, чем зрительное восприятие свечения на люминесцентной пластинке, — объяснил он жене. Ей первой он доверил свою тайну, и она сумела понять важность этих исследований. Без колебаний она решилась и на эксперимент на себе: терпеливо выдержала облучение кисти своей руки в течение пятнадцати минут, чтобы получить снимок на фотопластинке с помощью х-лучей. Велико было ее удивление, когда на снимке вместо руки оказалось изображение кисти с явственной тенью на безымянном пальце — следом от обручального кольца.

В конце декабря 1895 года секретарь вюрцбургского Физико-врачебного общества получил от Вильгельма Рентгена краткое сообщение с непритязательным названием „Новый вид излучения“ с просьбой опубликовать в журнале общества. Сообщение было напечатано незамедлительно.

Стоит заметить, что не только ученые, но и журналисты безошибочно почувствовали важность открытия. Через несколько дней оно стало темой многочисленных статей во всех ежедневных газетах. Без конца повторялась одна и та же мысль: с помощью этих лучей можно увидеть то, что раньше было недоступно человеческому зрению. А репортер венской газеты „Пресс" развернул перед читателями картину блистательного будущего нового излучения, нарисовал перспективы его использования в медицине.

Многие старые врачи выразили решительный протест против такого злоупотребления доверием читателей. Их отношение к возможности практического использования лучей, получивших название рентгеновских, было крайне скептическим. (Однако вскоре оказалось, что на этот раз прав был журналист, а не медики). У Рентгена было немало и противников. Они громко предостерегали человечество от „дьявольских х-лучей". Например лондонская газета „Пелмел" писала о „жалких х-лучах", назвав возможность просвечивания „непристойной". Автор заметки предлагал как самый лучший выход... сжечь во всех цивилизованных странах все работы о лучах Рентгена.

Рентгену быстро надоели и поздравления, и нападки. В письме другу он писал: „В газетных статьях я не узнавал своего труда", а позднее доверительно сообщал, что постепенно привыкает к шумихе, но на нее уходит бесценное время, которое он мог бы потратить на работу, и это его угнетает.

Больше всего ученого раздражали предложения „разбогатеть", „сколотить состояние" на своем открытии.

Лишь немногие правильно оценили его полные достоинства слова: "Открытия и замыслы профессора немецкого университета принадлежат человечеству и ни в коем случае не должны ограничиваться патентами, лицензиями или контрактами, а также не могут стать собственностью какой-нибудь группы людей". Он отказался от дворянского звания и от всяческих других почестей. Сделал только два исключения. В 1901 году принял Нобелевскую премию, став первым физиком, удостоенным этой награды, а все средства передал своему университету. И с истинной радостью согласился на звание почетного гражданина немецкого городка Леннеп в Рейнской провинции, где он родился в 1845 году.

Рентгеновские лучи невероятно быстро приобрели огромное практическое значение. Их применение превзошло все самые смелые мечты репортера из венской газеты. Необходимые для исследований в физике и для нужд медицины, они оказались незаменимыми, например, и в искусствоведении — при определении подлинности художественных произведений — и в других неожиданных, казалось бы, областях знания. Об этом, конечно, не подозревал ни сам Рентген, ни его современники.

Конец жизни Рентгена был печальный: Рентген умер в бедности и полном забвении в 1923 году.

ЭЛЬЖБЕТА ВЕЖБИЦКАЯ

ИГРУШКИ С СОЛНЕЧНЫМ ПРИВОДОМ

Когда мы думаем об Австралии, то обычно представляем себе страну, где постоянно светит солнце, настолько там много солнечных дней. Поэтому не очень удивляет вообще-то удивительное: в Австралии выпускают технические игрушки, приводимые в движение солнечной энергией.

Как вы догадываетесь, основной элемент в таких игрушках — солнечная батарея. Она сделана в форме прямоугольника из кристаллического кремния. Похожие батареи применяются для получения электроэнергии в искусственных спутниках Земли и космических кораблях. Основным достоинством солнечных батарей является способность непосредственно преобразовывать световую энергию в электрическую. В игрушках эта энергия приводит в движение миниатюрные электродвигатели.

Достоинство игрушек, с которыми мы вас знакомим, не только в необычности — каждую надо собрать собственными руками. Деревянные модели самолетов, вертолетов, ветряных мельниц предназначены для самостоятельного монтажа. Если солнечную батарею, подключенную к игрушке, поставить на освещенное солнцем окно или осветить лампой, электродвигатель модели придет в действие и начнет вращать ее пропеллер.

Кроме таких игрушек выпускают и разнообразные маленькие радиоприемники, питающиеся от солнечных батарей. Одна из моделей, например, встроена в козырек, защищающий глаза от солнечного света. Дополнительный аккумулятор радиоприемника тоже заряжается от солнечной батареи. Если владелец приемника просведет на солнце час, то благодаря аккумулятору будет слушать передачи еще 36 часов. Наверное, не стоит напоминать, что энергия такого источника питания невелика, поэтому в приемнике роль динамика играют миниатюрные наушники.

НОВЫЙ ВИДЕОТЕЛЕФОН

Много раз уже появлялись в печати сообщения о том, что в скором времени войдут в употребление видеотелефоны. С их помощью два разговаривающих человека могли бы не только слышать, но и видеть друг друга. Но эти обещания все никак не удается выполнить, хотя с технической точки зрения вопрос давно решен. Трудности возникают в случаях передачи телефонных разговоров на большие расстояния. Дело в том, что для обеспечения хорошего качества передаваемых картин и звуков надо строить специальные линии — обыкновенный кабель для этих целей непригоден.

Новые возможности в этой области открывает использование световодов. Электрические сигналы преобразуются в световые импульсы, а те передаются на большие расстояния с помощью кабеля, основным элементом которого служит световод, состоящий из тончайших стеклянных

волокон. Свет пробегает через тонкие волокна большие расстояния с минимальными потерями. На другом конце провода световые импульсы снова преобразуются в электрические и поступают в телефонный аппарат.

Применение видеотелефонов имеет еще одно достоинство: они позволяют пересылать сигналы в большом диапазоне частоты, как например, в телевидении. Благодаря этим свойствам световодов по ним можно „пересылать“ телефонные разговоры вместе с изображениями беседующих. Но пока сеть световодов недостаточно развита. Во многих странах мира инженеры работают над этой проблемой. В Польше также ведутся интенсивные исследования по применению световодов в системах связи.

Понадобится еще много времени, чтобы видеотелефоны стали общедоступными. Например, в 1984 году была завершена постройка 156-километровой сети световодов между Гамбургом и Ганновером (ФРГ). Во время международной Ганноверской ярмарки в 1985 году на стенде одной из голландских фирм демонстрировался полный комплект видеотелефона. Переговоры можно было вести с абонентами в Гамбурге. Собеседники могли видеть друг друга на специальных больших телеэкранах, а свои изображения — на маленьком.

КАК ВЫ ДУМАЕТЕ?

Может ли свеча плавать в воде? Конечно, ведь плотность стеарина меньше, чем плотность воды.

Воткнем в свечу — снизу — гвоздь такой массы, чтобы свеча плавала в воде вертикально, и зажжем ее. Что произойдет: свеча перевернется, утонет или догорит до конца?

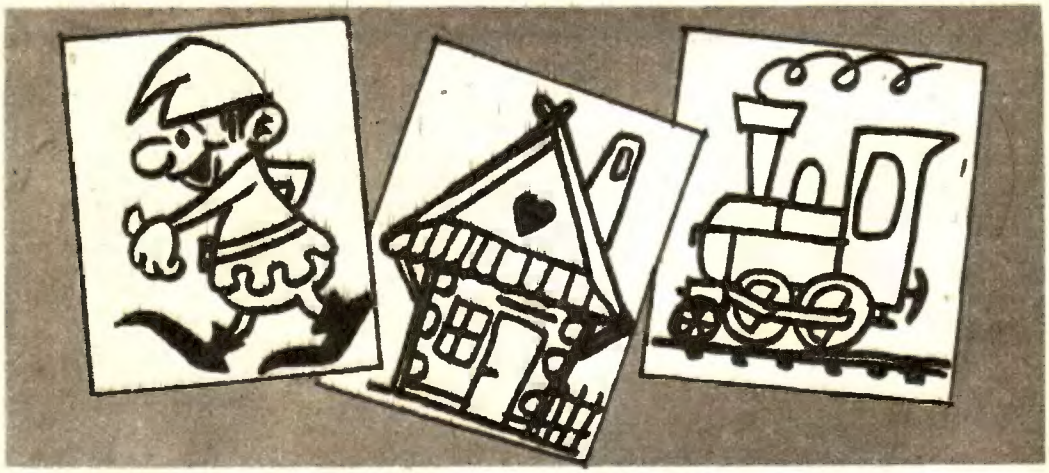
Ответ

Свеча не перевернется, если вначале она примет вертикальное положение, так как по мере сгорания ее центр тяжести понижается в направлении гвоздя-груза. Свеча погружается в воду примерно в 10 раз меньшее, чем сгорает (это можно вычислить по формуле условия равновесия, учитывая плотность и площадь сечения свечи, глубину ее погружения, плотность воды и стеарина, массу гвоздя). Так что свеча будет гореть довольно долго. В конце концов она должна бы утонуть. Но этого не произойдет. Дело в том, что расплавленный стеарин у поверхности воды окружает свечу своего рода поплавком, который удерживает ее, и свеча выгорит почти до конца. Свеча погаснет (продолжая плавать), когда вода дойдет до фитиля и погасит его. Впрочем, проверьте сами!

ВОЛШЕБНЫЕ КАРТИНКИ

Фокусник раскладывает на столе несколько листов бумаги из альбома для рисования и, взяв в руку волшебную палочку, говорит зрителям:

— С помощью волшебной палочки я могу получить разные картинки. Могу нарисовать гнома, дом, паровоз, какого-нибудь зверька, велосипед, цветы, деревце, трубу и вообще — что хотите. Выбирайте, что нарисовать...



— Паровоз!... Гнома!... Самолет!... Ракету!... Домик!... — кричат все наперебой.

— Подождите, подождите, не все сразу! Давайте по очереди. Ты, кажется, хотел паровоз, ты — гнома, а ты дом... Хорошо, сначала нарисуем эти три картинки.

И фокусник начинает водить волшебной палочкой над тремя листками бумаги.

— А сейчас, — говорит он, откладывая палочку, — надо посыпать бумагу волшебным черным порошком.

Из маленькой баночки он высыпает на один из листов бумаги немного черного порошка. Поднимает лист и слегка наклоняет сначала в одну, а потом в другую сторону. Порошок рассыпается. Вот чудеса! Из-под слоя порошка начинает постепенно выступать какой-то рисунок. Сначала бледный, а потом все ярче...

Фокусник пересыпает порошок на второй лист бумаги, а с первого сдувает остатки пыли и показывает зрителям картинку, на которой изображен паровоз!

Объяснение

Естественно, перед сеансом фокусник должен подготовить листы бумаги. Весь секрет фокуса состоит в том, чтобы „нарисовать“ ребром обыкновенного ластика дом, паровоз, цветок или что-то другое. Когда фокусник сдует крошки ластика, на бумаге не останется никакого следа рисунка. Но если посыпать бумажный лист черным порошком растертого

графита или рисовального угля, то черная пыль прилипнет к бумаге в тех местах, где был сделан рисунок.

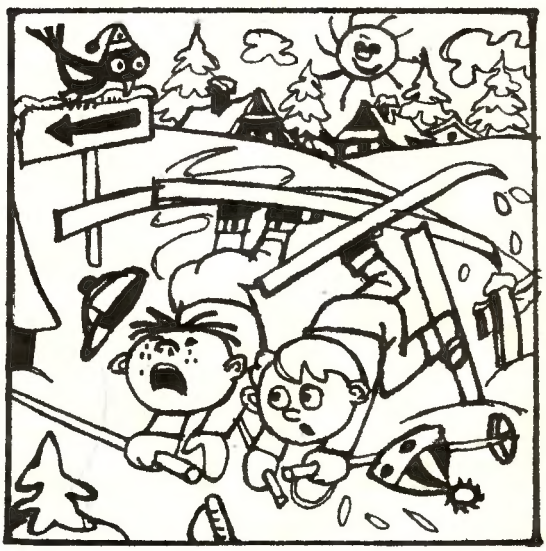
Вы, наверное, слышали об устройстве, которое называется ксерографом и служит для размножения рисунков, документов или машинописного текста. „Проявителем“ здесь также служит графитный порошок. Сделать его очень просто. Обыкновенный карандашный графит или палочку рисовального угля надо потереть об наждачную бумагу, а полученный порошок пересыпать в ампулу или баночку из-под лекарств. Для показа фокуса вам вполне хватит двух-трех наперстков порошка.

А теперь внимание!

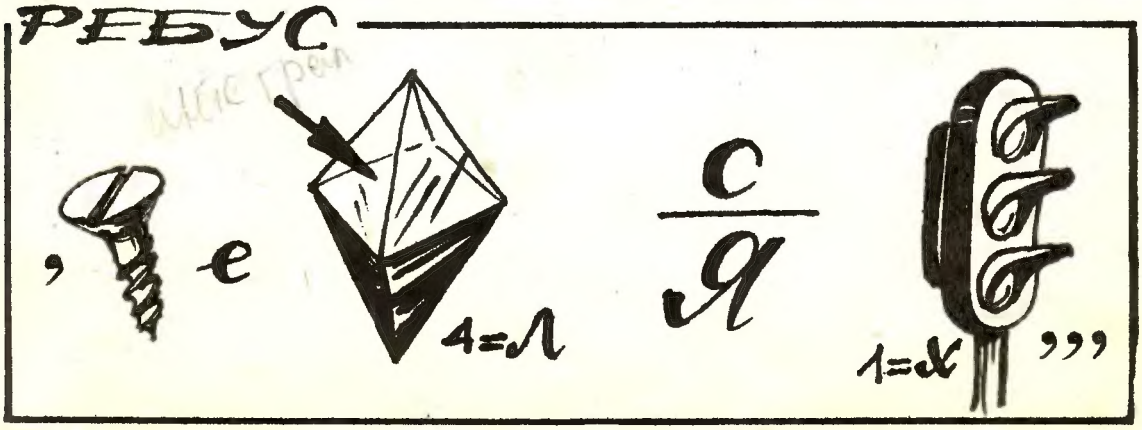
Надо подготовить рисунки и не один или два, а десяток — полтора. Листочки надо незаметно пометить в углу буквами (д — домик, п — паровоз, г — гном и т.п.), чтобы не перепутать, где какая картинка.

ВАШ МАГ

Найди разницу между правым и левым рисунком (10 деталей).



РЕБУС

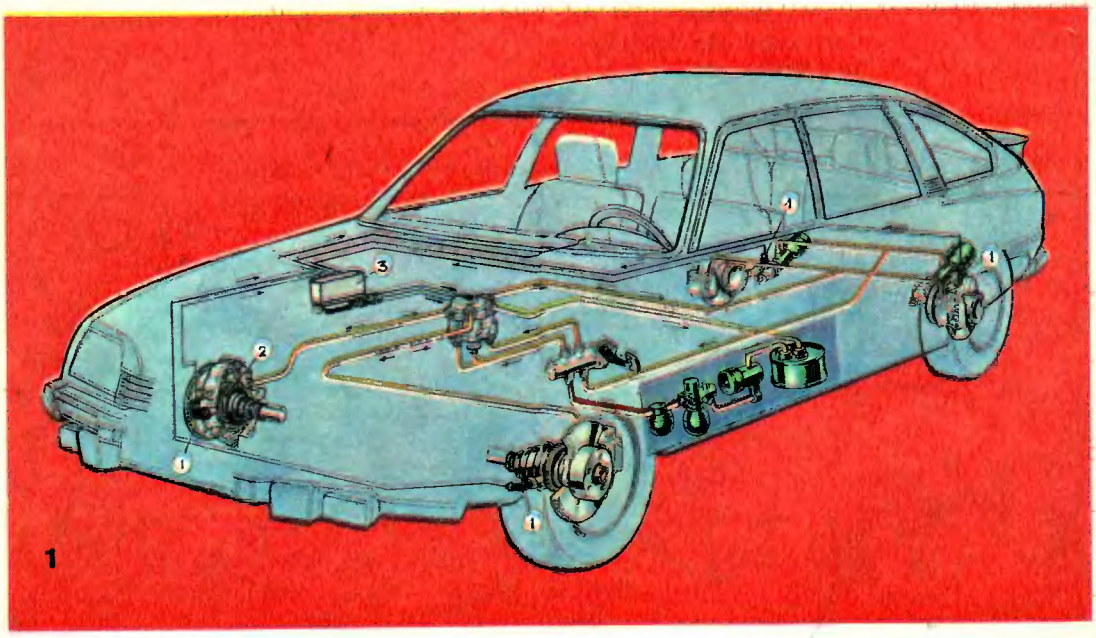


БЕСЕДЫ О МОТОРИЗАЦИИ

Без скольжения

Ходить по скользкой дороге опасно, а ездить по ней еще опаснее! А вам самим никогда не приводилось поскользнуться во время езды на велосипеде? Заметили ли вы, когда это случилось? Думаю, вы ответите без колебаний: почти всегда это бывает при резком торможении. При медленном — скольжения обычно не бывает.

Так же, как колесо велосипеда, ведет себя любое другое колесо. Поэтому неудивительно, что конструкторы транспортных средств — и прежде всего, автомобилей — уже давно думают, как избавиться от опасности скольжения колес на различных покрытиях. Речь идет о создании тормозной системы, которая бы эффективно срабатывала в любых условиях, чтобы никогда, даже в случае самого резкого торможения, не заклинивались колеса.



1

Первые идеи для разработки систем, противодействующих скольжению, называемых также антизаклинивающими, возникли в 1920 году. В сороковых годах были сделаны попытки построить такую систему для самолетов — для более безопасной посадки, в автомобилях первые антизаклинивающие системы испытывались в 1956 году. Наверное работы по конструированию таких устройств продолжались бы долго, если бы ни великолепные электронные схемы. Благодаря им удалось построить тор-

мозные системы, которые, во-первых, предотвращают скольжение колес, во-вторых, невелики и несложны.

Как я уже говорил, идея конструкции противоскользящей системы основана на том, чтобы не допустить заклинивания колес. Нужно суметь управлять силой, тормозящей колеса:

подбирает для каждого колеса такие тормозящие силы, которые противодействовали бы их скольжению.

Какую еще пользу приносит применение противоскользящей системы в автомобиле? Представьте себе ситуацию: автомобиль движется по мокрой дороге и неожиданно наезжает

2

сна должна уменьшаться, если скорость колеса сводится к нулю, и увеличиваться, когда его скорость возрастает. Одним словом, она должна меняться вместе с изменением скорости колеса. В противозаклинивающей системе предусмотрено устройство, следящее за скоростью вращения колеса (рис. 1). Это счетчик 1, расположенный вблизи оси, на которой находится колесо 2 с нарезными зубьями. Счетчик считывает число зубьев, проходящих за секунду, и передает эту информацию компьютеру 3. В компьютер поступают информации о скорости всех колес. ЭВМ их

на препятствие. Конечно, водитель сразу тормозит, колеса начинают скользить, машина идет как санки и наезжает на препятствие (рис. 2). Совсем по-другому развернется картина, если машина снабжена противоскользящим устройством. Во время торможения ни одно колесо не скользит, водитель контролирует движение машины. Перед препятствием он уменьшит скорость, объедет опасный предмет, лежащий на дороге (рис. 3).

И компьютер, и подключение к тормозной системе специального противоскользящего устройства стоят очень дорого. Поэтому пока оснащение ими

3

сравнивает. Если во время торможения скорости отличаются друг от друга, значит поверхность дороги под колесами разная. Тогда компьютер

автомобилей встречается довольно редко.

ЕЖИ БОРКОВСКИЙ

ЛЕСА И ТЕМПЕРАТУРА ЗЕМЛИ

Влияние лесов на температуру Земли стало предметом исследований с помощью ЭВМ.

Оказалось, что наличие лесов приводит к значительному росту температуры. Подсчитано, что среднегодовая температура в центральной Европе была бы на 2°С выше, если бы вся ее территория была покрыта лесами. Рост температуры вызывается почти полным поглощением солнечных лучей густо растущими деревьями.

ЭКОНОМИЧНЫЕ СВЕТОВОДЫ

В США появились световоды нового поколения, которые отличаются минимальными потерями при передаче сигналов: на участке длиной 1 км потери не превышают 0,21 децибелла.

Сокращение рассеяния энергии позволило исключить дорогостоящие усилители (главным образом, в виде лазеров), без которых невозможно было обойтись при использовании световодов обычного типа. Новые световоды привлекли внимание специалистов, занимающихся проблемами дальней связи.

ПРОГНОЗИРОВАНИЕ ТЕКТОНИЧЕСКИХ ЯВЛЕНИЙ С ПОМОЩЬЮ ВОДОРОДА

Ученые, занимающиеся прогнозированием землетрясений, обнаружили, что за несколько дней до землетрясения или извержения вулкана начинается интенсивное выделение водорода из трещин в земных породах.

Есть мнение, что это происходит в результате химических реакций в земной коре, вызываемых ростом давления. Открытие этой интересной зависимости позволило создать специальные водородные детекторы. Их разместили в нескольких вулканических районах Калифорнии и Гавайских островов.

Сведения об эффективности новых приборов пока отсутствуют.

ЛОКОМОТИВ БЕЗ МАШИНИСТА

На железных дорогах ФРГ проходят испытания локомотивы-роботы, приводящиеся в движение двигателями внутреннего сгорания.

Локомотивы без машиниста выполняют главным образом маневровые работы — сортировку вагонов на станции. Управление производится или автоматически, с помощью постоянных программ, яли дистанционно, диспетчером по радио.

Сейчас работает уже 50 таких локомотивов.

* * *

Благодарим читателей и друзей нашего журнала, приславших в адрес редакции новогодние поздравления.

ШАТКИЙ СТУЛ

Из квартиры на верхнем этаже доносился визг пилы. Шум начался давно, продолжался почти непрерывно, с очень короткими паузами.

— Ну и ну, — сказал сестре Ясь, мастер Клепка, — видно, мой приятель Томек снова что-то исправляет, а вернее, ломает.

— Не суди его так строго, — возразила Аня. — Ведь иногда ему кое-что удается сделать.

— Боюсь, что я не ошибаюсь, — покачал головой Ясь и отправился наверх посмотреть, что там происходит.

Томек стоял с пилой в руке возле какого-то предмета, напоминавшего стул с очень короткими ножками.

— Ты что, для гномов стул делаешь? — удивился Ясь.

— Да ну его! Целый час вожусь с этим проклятым стулом, отпиливаю по кусочку ножки, а он шатается и все тут. Но могу понять, почему.

— А в чем же сложность?

— Понимаешь, дело было так, — воодушевился Томек. — Я почувствовал, что мой стул слегка шатается. Сначала я думал, что пол кривой, но оказалось, что пол нормальный. Тогда я тщательно измерил ножки стула. Одна была короче на сантиметр. Понимаешь, стул стоял на трех ножках, четвертая поднималась над полом ровно на один сантиметр. Я отпилил по одному сантиметру от двух соседних ножек и...

— И вышло, — продолжал за него Ясь, — что стул снова шатается. Только теперь соседняя ножка короче на один сантиметр! Угадал?

— Точно! — изумился Томек. — А ты откуда знаешь? Я решил, что ошибся в вычислениях, и снова очень аккуратно с помощью рулетки отметил места распила на соседних ножках. И опять ничего не вышло. Стул по-прежнему качался, только в другую сторону. Я подумал, что спутал ножки, укоротил не те, которые нужно. Взялся за пилу в третий раз. Но предварительно очень старательно измерил, какие ножки длиннее, и старался ничего не перепутать. Стул продолжал качаться! И вот я пилю и пилю, а стул шатается и шатается, как заколдованный. Выручай Ясь, посоветуй что-нибудь!

— Что же я могу тебе посоветовать, если ты укоротил каждую ножку по крайней мере на десять сантиметров? — задумался Ясь. — Во всяком случае, отложи пилу и найди небольшой кусок войлока толщиной в один сантиметр. Надо вырезать кружок диаметром три сантиметра и прибить к короткой ножке.

Сказано — сделано. Стул перестал шататься!

— А теперь положим на сиденье сложенный в несколько раз плед, чтобы хоть как-нибудь скомпенсировать то, что ты отпилил.

— Слушай, Ясь, — обратился к другу Томек, — объясни, пожалуйста, почему у меня ничего не получалось.

— С удовольствием, —ответил Ясь. — Если какая-нибудь ножка короче других на один сантиметр, то нужно на сантиметр укоротить либо одну из соседних ножек либо две соседние, но на половину этой величины, т.е. на полсантиметра каждую. А ты укоротил обе ножки на сантиметр. Подумай сам и поймешь, что не может быть иначе.

— Ну, конечно! — воскликнул Томек. — Как же я не сообразил...

ИОД В ДОМАШНЕЙ ЛАБОРАТОРИИ

Химические реакции позволяют определить, какой провод соединен с отрицательным полюсом батареи, какой — с элементом. Вот два очень простых способа для этого.

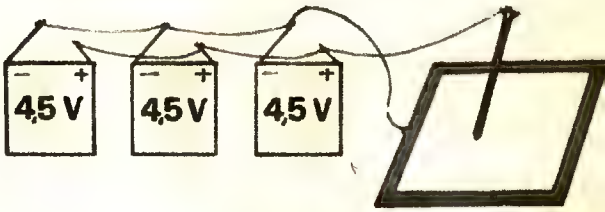
1. Провод погружаем в разбавленный раствор сульфата натрия Na_2SO_4 (глауберовой соли), нитрата калия KNO_3 (натриевой селитры) либо серной кислоты H_2SO_4. На освобожденные от изоляции концы проводов оседают газы. Провод, на котором собралось больше газов, соединен с отрицательным полюсом.
2. Провода погружаем в разбавленный раствор хлорида натрия, сульфата натрия либо нитрата калия с предварительно добавленной в него каплей фенолфталеина. Вокруг провода, соединенного с отрицательным полюсом батареи, раствор становится красным.

Излишне, пожалуй, напоминать о том, что для таких опытов мы можем применять батареи невысокого напряжения, не превышающего 12 В. В других случаях необходимо пользоваться вольтметром.

Повторим еще раз опыт с иодидом калия. Но проведем его в большем масштабе. Для этого нам понадобится трансформатор от игрушечной железной дороги „Пико", дающий ток силой 1 ампера с максимальным напряжением 12 вольт, или три плоские батареи для карманного фонарика, которые мы соединим параллельно: берем несколько электропроводов и спаиваем вместе сначала все короткие, а затем все длинные пластинки батареи, как показано на рисунке. В маленькой кювете растворим 1 г иодида калия, иодида натрия или иодида аммония в 100 — 200 $см^3$ воды и добавим 10 $см^3$ раствора крахмала. Намочим в растворе кусочек писчей или фильтровальной бумаги и положим ее на стальную пластинку размером 10 х 10 см, соединенной с отрицательным полюсом трансформатора или системы батарей. (Пластинка не должна быть ржавой или грязной, ее надо тщательно очистить наждачной бумагой).

Положительный полюс длинным куском проволоки соединим с длинным стальным гвоздем или медным прутом. Конец гвоздя надо несколько притупить, чтобы он не рвал бумагу. Этим гвоздем мы будем рисовать на влажной бумаге, помещенной на пластинке, водя нашим „электрическим пером" медленно, плавно. Тогда получится четкий и устойчивый темно-синий рисунок. „Перо" действует до тех пор, пока листок влажен. Бумага, пропитанная раствором иодида калия, проводит электрический ток между стальной пластинкой—катодом и гвоздем—анодом. В местах соприкосновения с анодом под влиянием тока выделяется иод, который в хорошо известной нам реакции с крахмалом дает яркую синюю окраску. **Проводя опыт, помните, что напряжение источника тока не должно превысить 12 вольт.**

Как вы уже заметили, для многих опытов нам нужен иодид калия. Попытаемся сами приготовить вещество, которое может его заменить — иодид



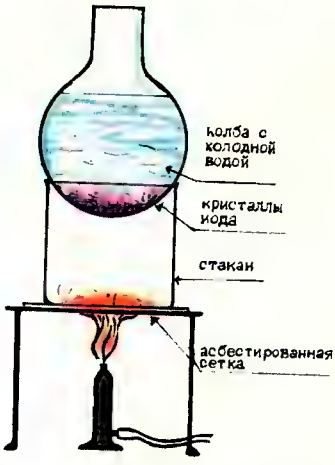
аммония NH_4I. Для этого нам надо получить немного иода. В домашних условиях исходным „сырьем" послужит обычная настойка иода. С химической точки зрения она является раствором иода (либо иода и иодида калия) в этаноле (этиловом спирте). Купленную иодную настойку вольем в фарфоровую выпарительную чашку, поместим ее в паровой бане (в сосуде с кипящей водой) и досуха выпарим настойку. Сделать это надо быстро, так как иод летуч. Полученный коричневый остаток перенесем в стеклянный химический стакан, на который поставим круглодонную колбу, наполненную холодной водой. Осадок можно поместить и в специально сделанный „аппаратик", состоящий из выпарительной чашки, лежащего на ней кружка фильтровальной бумаги и воронки, охлаждаемой ватой, смоченной холодной водой.

Стакан или выпарительную чашку с осадком от иодной настойки осторожно нагреем на асбестированной сетке. Когда температура в сосуде достигнет примерно 100°С, станут заметными фиолетово-красные пары воды. На холодной поверхности пары конденсируются, образуя мелкие фиолетово-черные кристаллики иода. По окончании опыта соскоблим иод с поверхности колбы или воронки и ссыпем его в плотно закрывающуюся баночку с прикрепленной этикеткой. Кристаллы иода не следует трогать руками: иод едок и пачкает пальцы.

Не знаю, заметили ли вы, что в приведенном опыте охлаждаемый иод конденсировался, переходя из газообразного состояния в твердое — без жидкой стадии? Подобным образом при нагревании кристаллы превращались непосредственно в пары иода. Такое явление называют сублимацией (возгонкой). Из часто встречающихся веществ сублимируют хлорид аммония, нафталин, салициловую кислоту.

Теперь займемся получением иодида аммония. 5 г измельченного в порошок иода добавим небольшими порциями к 14 $см^3$ 10%-ного раствора аммиака и 30 $см^3$ 3%-ного пероксида водорода (перекиси водорода). Жидкость быстро перемешаем стеклянной палочкой. Иод растворится и обесцветится, причем выделится кислород.

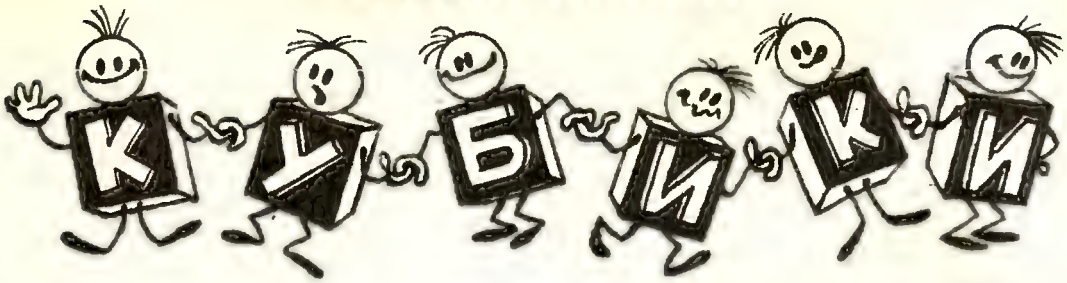
$$I_2 + 2NH_4OH + H_2O_2 \rightarrow$$
$$\rightarrow 2NH_4I + 2H_2O + O_2$$



Если жидкость по окончании реакции будет коричневой, добавим еще немного пероксида водорода, пока раствор не станет бледно-желтоватым. Жидкость отфильтруем. Если захочется выделить хлорид аммония, жидкость надо сгустить почти досуха, до появления кристаллов. Выпарительную чашку оставим на ночь в холодном месте, а на следующий день пропустим ее содержимое через фильтровальную бумагу. На этой же бумаге и высушим кристаллики иода. У нас должно получиться около 6—9 г NH_4I. Для таких опытов пользуются преимущественно раствором иодида, поскольку тогда не надо проводить кристаллизацию: жидкость, полученную после реакции, достаточно отфильтровать и налить в бутылочку с этикеткой.

МАЦЕЙ УМИНЬСКИЙ

ЭЛЕКТРОННЫЕ



ЧАСТЬ 4

В наборе наших кубиков есть два усилителя низкой частоты. Они усиливают даже очень слабые сигналы так, что мы их хорошо слышим в наушниках. Однако в типовых электронных устройствах мы чаще всего встречаемся не с наушниками, а с динамиками. Ими оборудованы радиоприемники, магнитофоны, усилители, электропроигрыватели и т.п. Следовательно, и мы должны построить такую систему, которая сможет работать с динамиком, т.е. подавать к нему некоторую мощность. Эта мощность приводит в движение мембрану и вызывает колебание воздуха во всем помещении. Отсюда такие усилители называются усилителями мощности (низкой частоты).

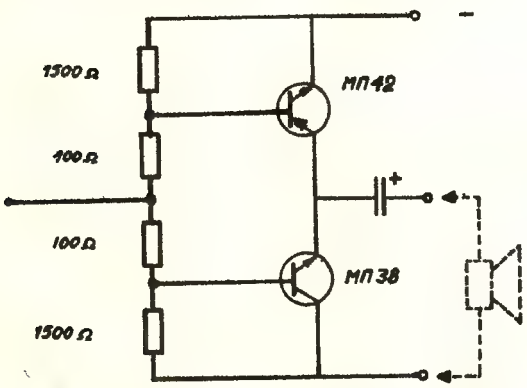
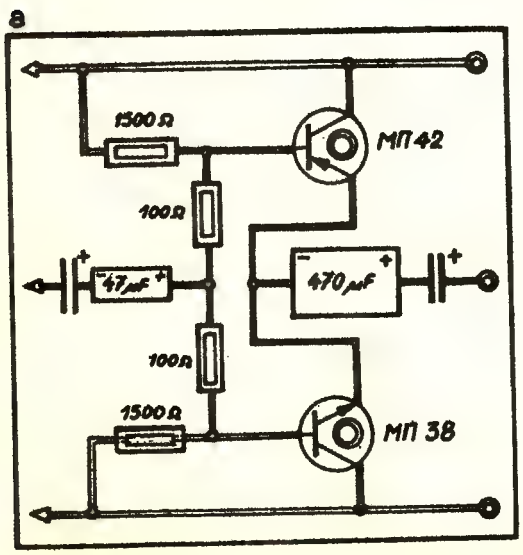
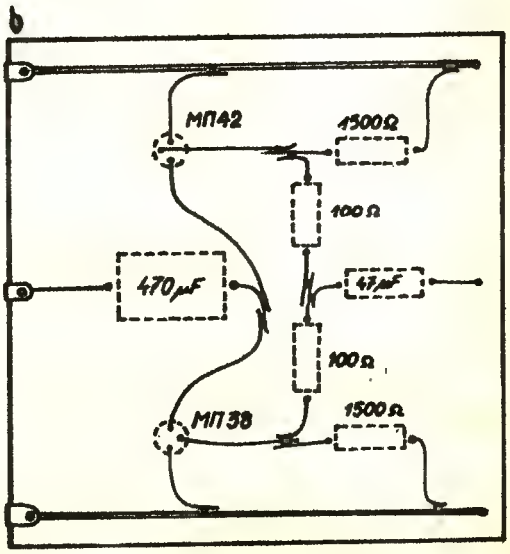


Рис. 1. Принципиальная схема усилителя мощности.

На рис. 1 показана принципиальная схема транзисторной ступени мощности. В нее входят два взаимодействующих друг с другом транзистора. С точки зрения электрических параметров они похожи друг на друга, но действие их противоположно. Поэтому на схеме стрелки их эмиттеров направлены в противоположные стороны. На практике это обозначает,

Рис. 2. Кубик № 9 — усилитель мощности:
а — вид со стороны деталей, b — вид со стороны соединений.





что при подведении управляющего сигнала к базам транзисторов один из них пропускает больший ток, а второй — меньший. Взаимодействуя друг с другом, они питают динамик через конденсатор большой емкости, в котором суммируется их действие. Цепь подает напряжение, отличающееся от напряжения соответствующего эмиттера на величину около 0,1—0,2 В.

Для сборки усилителя мощности (кубик № 9) нам необходимы следующие детали:

Рис. 3. Набор кубиков для проверки действия усилителя мощности.

сторсне кубика. Весь монтаж ведется так же, как в предыдущих кубиках.

Для испытания нового кубика собирают следующую простую цепь: акустический генератор (кубик № 1) — усилитель мощности (кубик № 9)

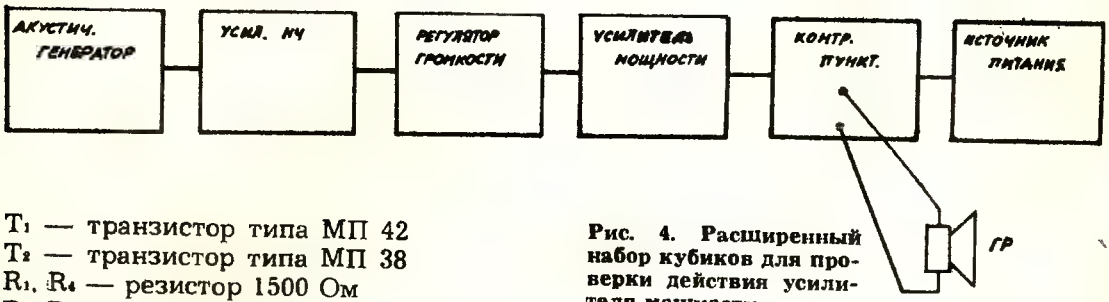


Рис. 4. Расширенный набор кубиков для проверки действия усилителя мощности.

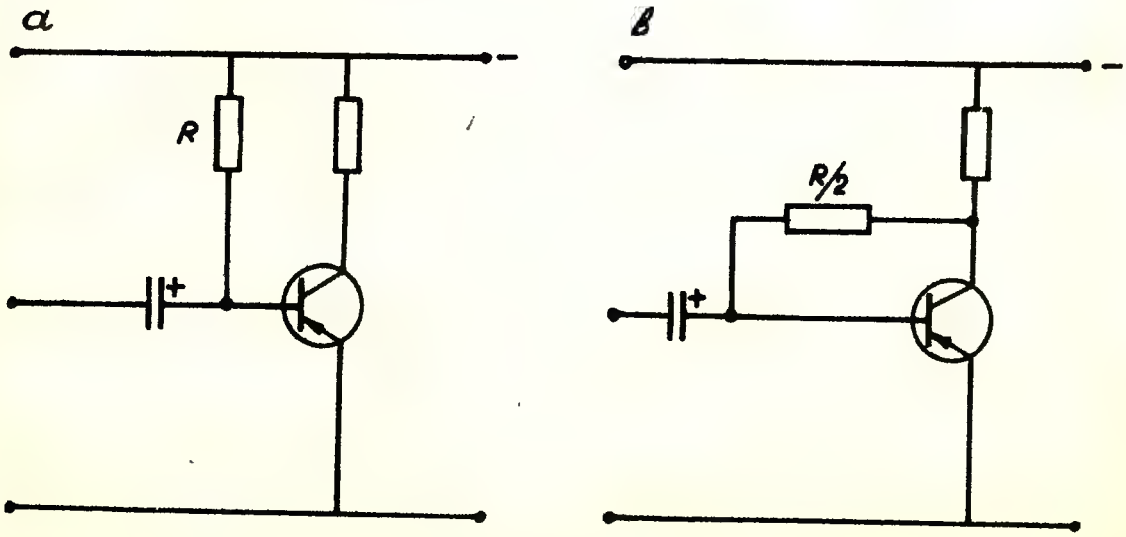
T_1 — транзистор типа МП 42
T_2 — транзистор типа МП 38
R_1, R_4 — резистор 1500 Ом
R_2, R_3 — резистор 100 Ом
C_1 — электролитический конденсатор 470 мкФ

На рис. 2а показан внешний вид усилителя мощности — кубика № 9.

На рис. 2b — соединения между деталями, выполненные на обратной

— контрольный пункт (кубик № 2 или 3) — источник питания (кубик № 6). К выходу сигнала, т.е. к центральному контрольному гнезду и массе, присоедините какой-либо динамик (рис. 3). Сигнал из генератора

Рис. 5. Схема усилителя низкой частоты (кубик № 4 и 5). а — обычная, b — после модификации.



динамик должен воспроизводить с силой, зависящей от исходного напряжения генератора, качества транзисторов в усилителе мощности, коэффициента полезного действия динамика и т.п. Если громкость недостаточна, в цепь кубиков нужно ввести дополнительную ступень усиления низкой частоты (кубик № 4 или 5), а также регулятор громкости (кубик № 8). Такая цепь показана на рис. 4.

Если усиление сигнала генератора, полученное при помощи двухступенчатого усилителя (усилитель низкой частоты + усилитель мощности) окажется слишком большим, то можно несколько изменить схему усилителя низкой частоты (кубик № 4 и 5). С этой целью вместо резистора цепи базы нужно применить резистор с параметрами вдвое меньшими, причем одновременно переключить один из его выводов так, как показано на рис. 5. Таким образом часть усиленного сигнала подводится „обратно" на вход в систему, на базу транзистора. Это уменьшает усиление сигнала и одновременно улучшает качество работы усилителя.

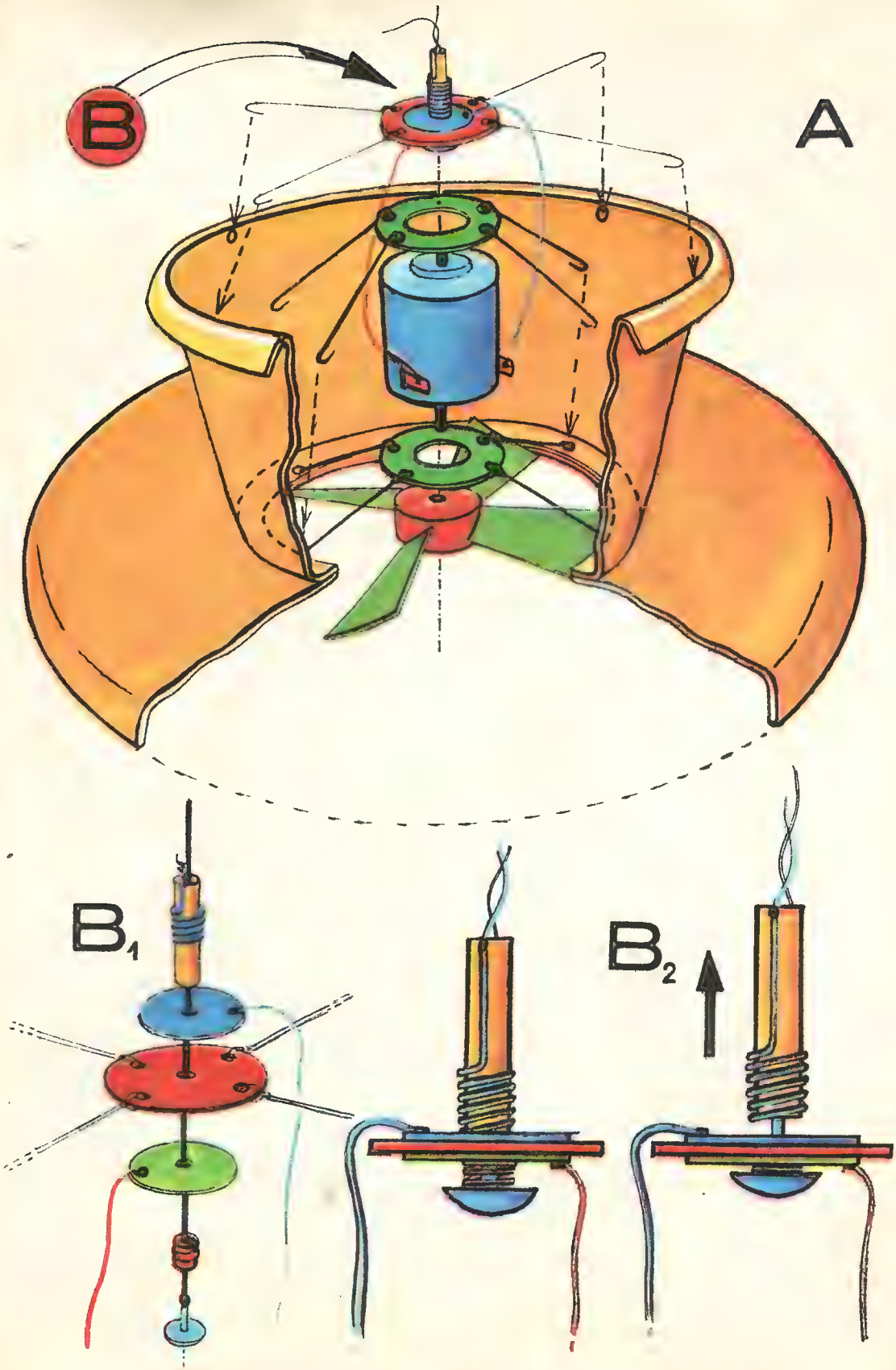
К. В.

УГОЛОК ЮНОГО КОНСТРУКТОРА

ВРАЩАЮЩЕЕСЯ СУДНО НА ВОЗДУШНОЙ ПОДУШКЕ

Для этой модели нам понадобится маленький моторчик соответствующей формы (см. рисунки). Правильный выбор моторчика очень важен, так как необходимо симметрично распределить нагрузку.

Корпус судна на воздушной подушке можно сделать из баночки из-под сыра „Янтарь" и тарелки разового употребления из тонкого пластика. Оба эти предметы и очень легки, и обладают достаточной жесткостью,


B
A
B1
B2

что имеет большое значение для правильной работы модели. Остальные материалы найдутся в любом доме.

Дно баночки вырезается почти целиком, оставляют лишь небольшой ободок. Отверстие такого же диаметра вырезают и посередине тарелки. Затем баночку и тарелку склеивают универсальным клеем так, чтобы оба дна прилегали друг к другу, создавая одно отверстие (рис. А). Моторчик крепится с помощью двух картонных дисков. Их накладывают на выступающие части моторчика и привязывают прочными нитками к месту стыка склеенных тарелок и баночки (рис. В). Сначала следует прикрепить нижний диск. Его центральное положение можно определить, измерив вырезанное дно баночки или тарелки. Положение диска регулируется натяжением или ослаблением нити, протянутой с помощью иголки через ободок отверстия.

К моторчику прикрепляют винт с картонными лопастями, от которого будет работать все устройство. Сам винт делается из круглого деревянного бруска диаметром 15 мм и толщиной 10 мм (рис. С).

Лобзиком по ободу бруска нарежьте прорезы. В них вставьте четыре лопасти длиной 50 мм, шириной 12 мм у основания. Через середину бруска просверлите отверстие и закрепите брусок на оси моторчика.

Особую сложность представляет подача питания к устройству. Из-за того, что у судна на воздушной подушке только один так называемый вентилятор, оно начнет вращаться вокруг своей оси в сторону, противоположную направлению вращения винта, а это приведет к скручиванию питающих проводов. Такое вращение можно предупредить, поместив у входного отверстия для воздуха (в верхней части баночки) картонные жалюзи с радиальными лопатками, действующими по принципу неподвижного винта.

Установка должного числа лопаток и их правильный наклон помешают вращению модели. Однако это решение связано с большим расходом энергии, что значительно снижает эффективность устройства. Поэтому мы предлагаем вам другой выход: он обеспечит лучшую подачу питания на вращающуюся модель.

Из тонкой металлической пластинки (желательно медной) вырежьте два диска диаметром 10 мм с отверстием в 2 мм посередине. Металлические диски наклейте с двух сторон картонного диска несколько большего диаметра, но с меньшим отверстием посередине. Из медной проволоки толщиной около 1/3 мм сделайте пружинку длиной 3 мм (ее можно навить на вкладыш от шариковой ручки). Пружинку насадите на кнопку, которая займет нижнее положение в нашей цепи, и проткните через общее для всех дисков отверстие. К острию кнопки припаяйте один питающий провод, а этот стык (соединение) вместе с кусочком провода прикройте пластмассовой трубочкой длиной 30 мм. Между концом трубочки и верхним медным диском должен быть просвет 2-миллиметровый, заполненный пружинкой. Нижний диск, с которым соприкасается пружинка, соедините тонким проводом с одной из „щеток" моторчика. Таким образом выполняется соединение одного полюса. Из проволоки толщиной 1/2 мм сделайте вторую пружинку. Она шире пластмассовой трубочки, предохраняющей первый провод. Пружинку с припаянным к ней вторым проводом насадите на трубочку и закрепите, густо обмотав ниткой. При установке пружинки большего размера необходимо помнить: она не может касаться верхнего диска, а на нее должна давить первая (меньшая) пружинка. При этом нужно оставить такой зазор, чтобы полное сжатие меньшей пружинки заставляло большую отодвинуться от плоскости верхнего диска. Теперь осталось только спаять верхний диск с проводом, ведущим ко второй щетке, и соединение второго полюса готово. Проведя регулировку, скрепите все устройство универсальным клеем — залейте клеем верхнее

отверстие трубочки и поверхности, обмотанные нитками.

Питающие провода длиной около 1 м сделайте из тонкой медной эмалированной проволоки толщиной 1 3 мм (самая подходящая для этого проволока из трансформаторных катушек). Полученную цепь вместе с моторчиком прикрепите к модели судна на воздушной подушке. Не забудьте проверить, свободно ли двигается кнопка, служащая в качестве оси вращения и нет ли при этом скручивания проводов.

Описаннсе решение имеет еще одно преимущество: собранная нами цепь выключает двигатель, если модель поднимается выше проводов (рис. D).

Для достижения наибольшей эффективности модель судна на воздушной подушке должна получать питание от трех плоских батарей, соединенных последовательно. Лучше всего судно движется по гладкой поверхности. Обратите внимание на то, что для модели не существует сопротивление трения и что она всегда останавливается, дойдя до края (например, стола). Сумеете ли вы объяснить, почему это происходит?

Инженер КШИШТОФ ХОЖЕВСКИЙ

Веселая 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 математика

Горячая вода быстрее стынет в маленькой кастрюле, чем в большой; щепку легче зажечь, чем полено. Это как бы само собой разумеется. Но кто объяснит, почему это так? Конечно, математики!

Математически явление объясняется простой зависимостью: отношением между поверхностью тела и его объемом, измеряемых в определенных единицах.

Возьмем очень простой пример: кубик ребром 1 см и куб ребром 10 см. В первом поместится 1 $см^3$ воды, во втором — 1000 $см^3$. Площадь поверхностей кубика — шесть граней по 1 $см^2$ каждая, следовательно, отношение общей площади его поверхности (6 $см^2$) к объему (1 $см^3$) составляет 6 : 1. В кубе пропорция обратная. Сумма площадей его поверхности равна 600 $см^2$, а объем — 1000 $см^3$. Таким образом, в данном случае отношение общей площади к объему 0,6 : 1.

Отсюда следует вывод: чем больше куб, тем меньше (при одной и той же единице измерения) отношение поверхности к объему. Этот вывод справедлив не только для кубов, но и для тел другой формы.

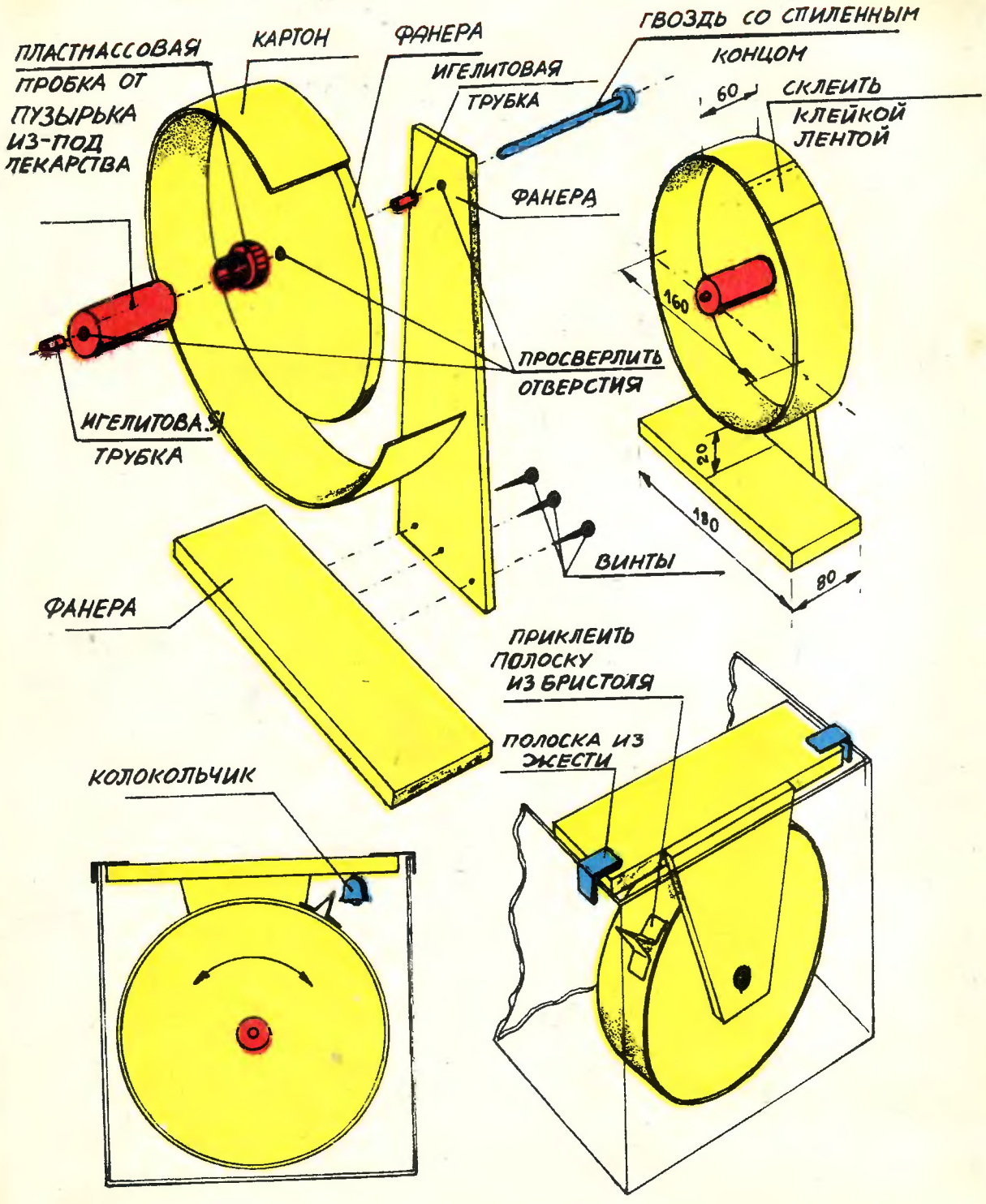
Если, например, в два сосуда одинаковой формы, но разной величины, мы нальем холодной воды (равной температуры для каждого сосуда) и поставим их в горячую духовку, то быстрее нагреется вода в меньшем сосуде. Ведь количество тепла, приходящегося в среднем на каждый кубический сантиметр объема меньшего

сосуда, будет больше, чем количество тепла, приходящееся на один кубический сантиметр объема большего сосуда. Аналогичное явление мы будем наблюдать при охлаждении горячей воды в малом и большом сосудах: в малом вода остынет быстрее.

Подобная причина лежит и в объяснении, почему в одинаковом пламени щепка загорается быстрее, чем полено.

В. В.

ЧТОБЫ ЗВЕРЕК НЕ СКУЧАЛ



ЧТОБЫ ЗВЕРЕК НЕ СКУЧАЛ

У многих из вас, наверное, есть в доме какой-нибудь зверек. Он сидит в клетке и ужасно скучает. Давайте сделаем для него колесо: белые мышки, белки. и хомяки очень любят эту игрушку.

Изготовить ее не трудно. Наш рисунок подробно объяснит, какие для этого нужны материалы, как соединить отдельные части.

Колесо советуем повесить или поставить в клетке.

Среди читателей, приславших правильные ответы на викторину, помещенную в номере 8/85 (август) произведена жеребьевка. Премии получат: Чоповская Вера — гор. Киев, Сергей Ткачев — гор. Находка Приморского края, Алеся Вацило — гор. Минск, Андрей Жолудев — гор. Чикмент, Даша Рябых — гор. Ростов-на-Дону, Андрей Иншаков — гор. Орок Оренбургской обл., Юстина Муравьева — гор. Жданов, Андрей Золотухин — гор. Запорожье, Юсуф Амиров — гор. Конаково-2 Калининской обл., Роман Мухамеджанов — гор. Волжский Волгоградской обл.

Правильный ответ: 1. Ракета-носитель искусственных спутников Земли должна состоять самое меньшее из 2 ступеней. 2. Луна влияет на орбиту полета космического корабля, пролетающего на небольшом расстоянии от нее. 3. Помещения орбитальной станции обогреваются термовентилятором. 4. Космонавт не испытывает состояния невесомости, когда осуществляет маневры с помощью двигателей своего корабля. 5. Чем выше орбита тем дольше длится оборот спутника вокруг Земли. 6. В случае старта ракеты с экватора подъемная сила ракетоносителя будет наибольшей, так как тогда можно будет использовать скорость вращения Земли.

ВИКТОРИНА (стр. 24).

Какие виды электромагнитного излучения применяются в устройствах, изображенных на рисунках?

Ответы присылайте по адресу: Польша. 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. „Горизонты техники для детей".

Среди приславших правильные ответы будет проведена жеребьевка премий.

В НОМЕРЕ: 1 — Дьявольские лучи. 2 — Научно-технические новинки. 3 — Как вы думаете? 4 — Фокус-покус. 5 — Беседы о моторизации. 6 — Вокруг света. 7 — Выдумки мастера Клепки. 8 — Химия. Иод в домашней лаборатории. 9 — Электронные кубики. 10 — Уголок юного конструктора. Вращающееся судно на воздушной подушке. 11 — Веселая математика. 12 — Чтобы зверек не скучал. 13 — Результаты розыгрыша премий. 14 — Викторина.

Главный редактор В. Вайнерт
Редакционная коллегия: Ю. Бек, Б. Вагневская, Е. Вежбовский, В. Климова, М. Марианович (отв. секретарь), Г. Тышка (зам. главного редактора).

Рукописи не возвращаются

Наш адрес: Польша, 00-950 Варшава. Абонементный ящик 1004. Телефон 26-61-31

Цена 35 коп.

Издательство технических журналов и книг Главной технической организации в Польше.

Индекс 35931

ВИКТОРИНА

— рентгеновские лучи
— ультракоротковолны. УКВ
— микроволновое излучение
— короткие радиоволны
— инфракрасное излучение
— ультрафиолетовое излучение
— свет

ЦЕНА 35 КОП.